

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Мохнаткина Виктора Германовича на диссертационную работу Савельевой Людмилы Николаевны на тему: «Совершенствование технологического процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений с обоснованием параметров смесителя», представленную к защите в диссертационный совет Д 006.048.02 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Диссертация представлена на 150 страницах, из них 130 стр. основного текста, и включает 38 рисунков и 17 таблиц и 5 приложений. Список использованных источников содержит 130 наименований.

1. Актуальность исследований

Одной из важнейших и ответственных операций при производстве удобрений является смешивание компонентов. К современному смесительному оборудованию предъявляются серьезные требования в отношении эффективного смешивания с соблюдением физико-механических и агрохимических требований. Однако в настоящее время недостаточно глубоко исследованы вопросы смешивания сапропеля с минеральными удобрениями. Существует большое количество смесителей сельскохозяйственного, промышленного назначения, но они не отвечают в полной мере агротехническим требованиям для производства сапропеле-минеральных удобрений. Следовательно, возникает необходимость разработки специализированного смесителя для сапропеля. В связи с этим тема диссертационной работы Савельевой Л.Н., посвященная совершенствованию технологического процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений с обоснованием конструктивных и технологических параметров смесителя является, безусловно, актуальной.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», город Великие Луки Псковская область. Исследования выполнялись в соответствии с планами НИР ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА» по научно-техническому проекту «Разработка инновационных научно-обоснованных решений по развитию и повышению эффективности агропромышленного производства Псковской области» на 2016-2020 годы.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Автором выносятся на защиту следующие основные положения:

✓ Конструктивно-технологическая схема барабанного смесителя с рабочим органом барабанно-лопастного типа.

- ✓ Аналитические зависимости для определения конструктивных и технологических параметров барабанного смесителя непрерывного действия.
- ✓ Математические модели процесса смешения сапропеля и минеральных удобрений.
- ✓ Рациональные конструктивные и технологические параметры и режимы работы барабанного смесителя.
- ✓ Результаты испытаний барабанного смесителя и его технико-экономическая оценка

Все научные положения основаны на результатах теоретических и экспериментальных исследований, представленных в диссертации.

В диссертационной работе имеется пять общих выводов. Достоверность выводов подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований, а также производственных испытаний.

Первый вывод констатирует, что для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур необходимо в растениеводстве использовать медленнодействующие органоминеральные удобрения. Автор на основе системного анализа технологического процесса устройств для смешивания различных сыпучих материалов предложено новое устройство, применение которого позволяет повысить эффективность процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений и рекомендуется использовать барабанный смеситель непрерывного действия.

Вывод достоверен, подтверждает первое защищаемое положение, хотя имеет декларативный характер.

Второй вывод сделан на основе теоретических исследований, в частности анализа взаимодействия рабочих органов барабанного смесителя для смешивания сапропеля с минеральными удобрениями и констатирует, что автором, наряду с обоснованием параметров частоты вращения барабана, ширины лопасти, продольной скорости перемещения сапропеле-минеральной массы получены аналитические зависимости для расчета длины барабана от радиуса, производительности смесителя, затраченной мощности. Установлено, что наибольшее влияние на эти показатели оказывают конструктивно-технологические параметры смесителя, а также физико-механические свойства смеси.

Содержание вывода базируется на обширном теоретическом материале, сопровождающимся расчетами. Материалы вывода являются определяющими в разработке конструктивно-технологической схемы смесителя, содержат новизну, не вызывают сомнений и подтверждают второе защищаемое положение.

Третий вывод посвящен результатам теоретических исследований, подтверждающем гипотезу об обеспечении однородности сапропеле-минеральных удобрений и повышении эффективности технологического процесса смешивания. Предложен ряд технических решений, влияющих на однородность смеси. Разработана формула, описывающая величину угла наклона лопасти с целью обоснования их установки внутри барабана.

Содержание вывода базируется на теоретическом материале, сопровождающимся расчетами, обладает новизной, подтверждает третье защищаемое положение.

Четвертый вывод констатирует, что экспериментально получены модели регрессионного анализа технологического процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений в барабанно-лопастном смесителе. Модели положены в основу определения рациональных конструктивно-технологических параметров смесителя для достижения требуемой степени однородности смеси. Он обобщает эффективность проделанной соискателем работы, достоверен, обладает новизной, подтверждает четвертое защищаемое положение.

В пятом выводе приведены результаты оценки эффективности использования сапропеле-минеральных удобрений на рост, урожайность пшеницы и агрохимические свойства почвы. А также содержит результаты расчетов технико-экономической эффективности разработанного опытного барабанно-лопастного смесителя для производства сапропеле-минеральных удобрений по сравнению с базовым вариантом. Экономическая эффективность определена по приведенным затратам, показаны результаты расчетов дополнительного дохода и срока окупаемости.

Вывод достоверен и подтверждает пятое защищаемое положение.

3. Значимость результатов диссертации для науки и практики

Значимость для науки заключается в том, что содержащиеся в диссертации научные положения позволили обосновать перспективность применения барабанно-лопастного смесителя для производства сапропеле-минеральных удобрений. Автором выведены аналитические зависимости, позволяющие на стадии проектирования определить основные параметры барабанного смесителя, получены модели регрессии процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений, а также приведены результаты лабораторных исследований.

Значимость для практики состоит в возможности использования полученных зависимостей, описывающих рабочий процесс в барабанно-лопастном смесителе, проектно-конструкторских отделов предприятий для создания новых машин с более высокими показателями качества при снижении металло- и энергоемкости, обеспечения охраны окружающей среды. Результаты научно-технической разработки используются в ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА в учебном процессе и внедрены в производство ИП «КФХ Михайлов М.В.» Великолукского района Псковской области (Справка и акт внедрения результатов научно-исследовательской работы по разработке смесителя представлены на стр.130 приложение А и стр.148-149 приложение Д).

4. Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности в целом и качества оформления рукописи

Представленная диссертационная работа содержит введение, пять разделов, заключение, список литературы, приложения.

Диссертация носит прикладной характер. Особый интерес представляют:

- конструктивно-технологическая схема барабанно-лопастного смесителя для смешивания сапропеля с минеральными удобрениями;
- параметры и режимы работы смесителя, определенные на основе проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований;
- опытный образец барабанно-лопастного смесителя, обеспечивающий выполнение агротехнических требований смешивания сапропеля с минеральными удобрениями, обеспечивающий требования охраны окружающей среды, при снижении металло- и энергоемкости.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель работы и задачи исследований, ее новизна, теоретическая и практическая значимость, а также положения, выносимые на защиту.

Вместе с тем имеются замечания:

1. Не показана связь выполненной соискателем работы с государственными научными темами и программами.

В первом разделе «Состояние вопроса и задачи исследования» проведен обзор и анализ запасов сапропеля, существующих способов и технических средств для производства и использования его в качестве удобрения и виды смесеприготовительного оборудования, рассмотрены и проанализированы пути совершенствования технологического процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений, сделан обзор теоретических исследований по теме работы.

Замечания по первому разделу:

1. На стр. 27 представлена принципиальная схема центробежного смесителя, но не рассмотрен его рабочий процесс.

2. На стр.41 автор формулирует научную проблему в виде цели и задач исследований, решаемых в диссертации, однако, на основе обзора ранее проведенных исследований, целесообразно на стр.39 расширить проблемную ситуацию, а затем предложить пути ее решения.

3. Правомерность постановки задач исследований не вызывает сомнения, раздел оценивается положительно, но было бы уместнее ставить задачу на основе более глубокого исследования по механизации смешивания удобрений.

Во втором разделе «Теоретические предпосылки к обоснованию конструктивных и технологических параметров барабанного смесителя непрерывного действия» обоснованы рациональные параметры и режимы работы барабанного смесителя, получены математические модели процесса смешивания частиц смеси в барабане смесителя.

Основными конструктивными и технологическими параметрами барабанного смесителя непрерывного действия с лопастями на внутренней стенке барабана являются габаритные размеры барабана, его частота вращения, коэффициент заполнения сапропеле-минеральной смесью, производительность

в зависимости от угла установки лопасти вдоль оси барабана и потребляемая мощность.

Получены основные конструктивные параметры барабанного смесителя позволяющие обеспечить технологический процесс смешивания сапропеле-минеральных удобрений.

Замечания по второму разделу:

1. Предложенный автором инженерный метод определения ширины лопасти на стр. 63 в подразделе 2.4 получаемый из формулы 2.28 на стр. 52 с проставлением коэффициентов 2.30, 2.31 достаточно сложен и требует разработки специальной методики его реализации для практического применения.

2. В разделе 2.4 на стр. 65 при определении длины барабана в формуле 2.57 в тексте под символом m значится количество пересыпаний и количество циклов.

В третьем разделе «Программа и методика экспериментальных исследований процесса смешивания сапропеле-минеральной смеси» изложена программа экспериментальных исследований, представлено устройство и принцип работы экспериментальной установки, приведен перечень используемых при экспериментальных исследованиях приборов и оборудования, а также методики проведения и обработки результатов экспериментальных исследований.

Замечания по третьему разделу:

1. В разделе 3.2 на стр. 74-75 при изложении рабочего процесса установки отсутствует информация регулировки подачи сапропеля и минеральных удобрений.

2. Для проведения многофакторного эксперимента в табл. 3.2 на стр.77 не понятно, как изменяли угол наклона лопастей в пределах уровней варьирования.

В четвертом разделе «Результаты экспериментальных исследований физико-механических свойств сапропеле-минеральной смеси и процесса смешивания в барабанно-лопастном смесителе» содержатся результаты экспериментальных исследований разработанного смесителя для смешивания сапропеля с минеральными удобрениями, установлены зависимости степени однородности сапропеле-минеральной смеси, производительности смесителя, зависимость энергозатрат на процесс смешивания от конструктивно-технологических параметров смесителя и получены уравнения регрессии.

В соответствии с требованиями к степени однородности сапропеле-минеральной смеси установлены рациональные параметры смесителя. В результате выполненных исследований теоретические предпосылки получили опытное подтверждение. Также приведены результаты экспериментальных исследований влияния полученных удобрений на рост, урожайность пшеницы и агрохимические свойства почвы. Методика выполнения испытаний опытного образца смесителя свидетельствует о достоверности и современном уровне исследований.

Замечания по четвертому разделу:

1. В разделе 4.2 в уравнении регрессии 4.1 на стр.85 зависимость степени однородности смеси, в уравнении 4.2 стр. 88 производительности смесителя, в уравнении 4.3 стр.90 зависимости энергозатрат на процесс смешивания коэффициенты целесообразно округлить до второго знака после запятой.

2. В тексте работы на стр. 92-94 отсутствуют достаточные комментарии, поясняющие получение информации для теоретических зависимостей производительности и затраченной мощности смесителя при построении графиков 4.7 и 4.8.

В пятом разделе «Технико-экономическое обоснование технологического процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений» приведены расчеты экономической эффективности от применения разработанного барабанно-лопастного смесителя в сравнении с базовой моделью смесителя.

Замечания по пятому разделу:

1. Нет информации для какого объема работ (площадь га) выполнен расчет экономической эффективности предлагаемого смесителя?

5. Оформление диссертации и ее редактирование

Текст диссертационной работы изложен достаточно грамотным языком, результаты исследований сопровождаются рисунками, таблицами, ряд первичных документов представлены в приложениях. Результаты внедрения подтверждены соответствующими документами.

Рукопись диссертации хорошо оформлена и отредактирована, написана хорошим стилем. Вместе с тем имеются следующие замечания:

1. На стр. 27 представлена принципиальная схема центробежного смесителя без указания позиций частей конструкции.

2. На стр. 29 на рис.1.9 классификация смесителей с внутренними рабочими органами плохо читается.

3. На стр. 31 рис. 1.11, на стр. 32 рис.1.12 линии выносок не заканчиваются на деталях точкой и не имеют полоч для номеров позиций, которые не оформлены на одной горизонтальной или вертикальной линии.

4. На стр. 41 при оформлении пункта 1.4 нарушена нумерация задач исследований.

5. На стр. 68 в формуле 2.63 отсутствует размерность высоты падения частиц и в формуле 2.64 отсутствует размерность угла обрушения.

6. На стр. 75 рис. 3.1 общий вид экспериментальной установки, на стр. 81 рис.3.6 приспособление для углов обрушения и откоса, на стр. 82 рис. 3.7 устройство прибора для определения углов трения, позиции нанесены с нарушением ГОСТа.

7. На стр. 77 в табл. 3.2 факторы и уровни варьирования фактор a обозначен как количество лопастей, а на стр. 92 в тал. 4.6 этот же фактор обозначен как число лопастей.

6. Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Основное содержание диссертации опубликовано в восьми научных работах, в том числе пять статей, в ведущих рецензируемых научных журналах одна в журнале, рекомендованном ВАК, одна статья в издании, входящем в международную базу данных «AGRIS» и одна статья в издании, входящем в международную базу данных SCOPUS. Оформлена заявка на полезную модель. Эти работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Автореферат включает общую характеристику и краткое изложение содержания работы. Структура изложения диссертации сохранена в автореферате. Содержание автореферата и общие выводы соответствуют основным положениям диссертации.

7. Заключение

Диссертационную работу Савельевой Л. Н. можно считать завершённой научной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований сформулированы, изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, повышающие эффективность смешивания сапропеля с минеральными удобрениями. Внедрение результатов исследований внесет существенный вклад в повышение урожайности сельскохозяйственных культур и агрохимического состава почвы.

Диссертация выполнена на высоком методическом уровне, отличается новизной, высокой степенью готовности к практическому использованию.

Отмеченные в отзыве недостатки не имеют принципиального значения, так как, носят частный характер и направлены в большей степени на повышение уровня научных исследований, они могут быть устранены в последующей работе соискателя.

В соответствии с изложенным считаю, что диссертационная работа Савельевой Людмилы Николаевны на тему: «Совершенствование технологического процесса смешивания сапропеле-минеральных удобрений с обоснованием параметров смесителя» соответствует требованиям п.9 раздела II действующего «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013г. № 842), а её автор, Савельева Людмила Николаевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

Заслуженный изобретатель РФ, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологического и энергетического оборудования ФГБОУ «Вятский государственный агротехнологический университет»

В.Г. Мохнаткин

УДОСТОВЕРЯЮ ПОДПИСЬ

Мохнаткина В.Г.
ученый секретарь ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ

Савельева



25.10.2021

ФИО лица, представившего отзыв	Мохнаткин Виктор Германович
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный агротехнологический университет»
Почтовый адрес	610017 г. Киров, Октябрьский пр-т, 133
Контактный телефон	8(8332) 57-43-31 8 812 8275093
E-mail:	mohnatkin@vgsha.info